

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **127 734** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
(51) МПК

[B66C 17/00 \(2006.01\)](#)[B66C 13/08 \(2006.01\)](#)[B66C 13/16 \(2006.01\)](#)[B66C 13/30 \(2006.01\)](#)[B66C 13/38 \(2006.01\)](#)

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 07.06.2016)

(21)(22) Заявка: [2012151775/11](#), 03.12.2012(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.12.2012

(45) Опубликовано: [10.05.2013](#) Бюл. № 13

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УРФУ,  
Центр интеллектуальной собственности,  
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н.  
Ельцина" (RU)

## (54) СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОСТОВЫМ КРАНОМ

(57) Реферат:

1. Система программного управления мостовым краном, содержащая мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими соответственно с первым и вторым рельсами, тележку, оснащенную третьим приводом и механизмом захвата груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста, датчик перемещений моста и первый блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом первого устройства отсчета перемещений моста, а второй вход соединен с датчиком перемещений моста, устройство отсчета перемещений тележки по мосту, датчик перемещения тележки и второй блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом устройства отсчета перемещений тележки, а второй вход соединен с датчиком перемещений тележки, отличающаяся тем, что она снабжена вторым устройством отсчета перемещений моста, первым, вторым и третьим дополнительными датчиками, первым и вторым ограничителями сигнала, первым и вторым нуль-органами, первым и вторым ключами, третьим и четвертым блоками сравнения, сумматором, усилителем и сдвоенным двухпозиционным переключателем с двумя входами и четырьмя выходами, рабочий вход первого ограничителя соединен с выходом первого блока сравнения, его настроечный вход соединен с первым дополнительным датчиком, а выход связан с первым входом двухпозиционного переключателя, рабочий вход второго ограничителя соединен с выходом второго блока сравнения, его настроечный вход соединен со вторым дополнительным датчиком, а выход связан со вторым входом двухпозиционного переключателя, первый выход переключателя и выход первого ключа соединены с первыми входами сумматора и четвертого блока

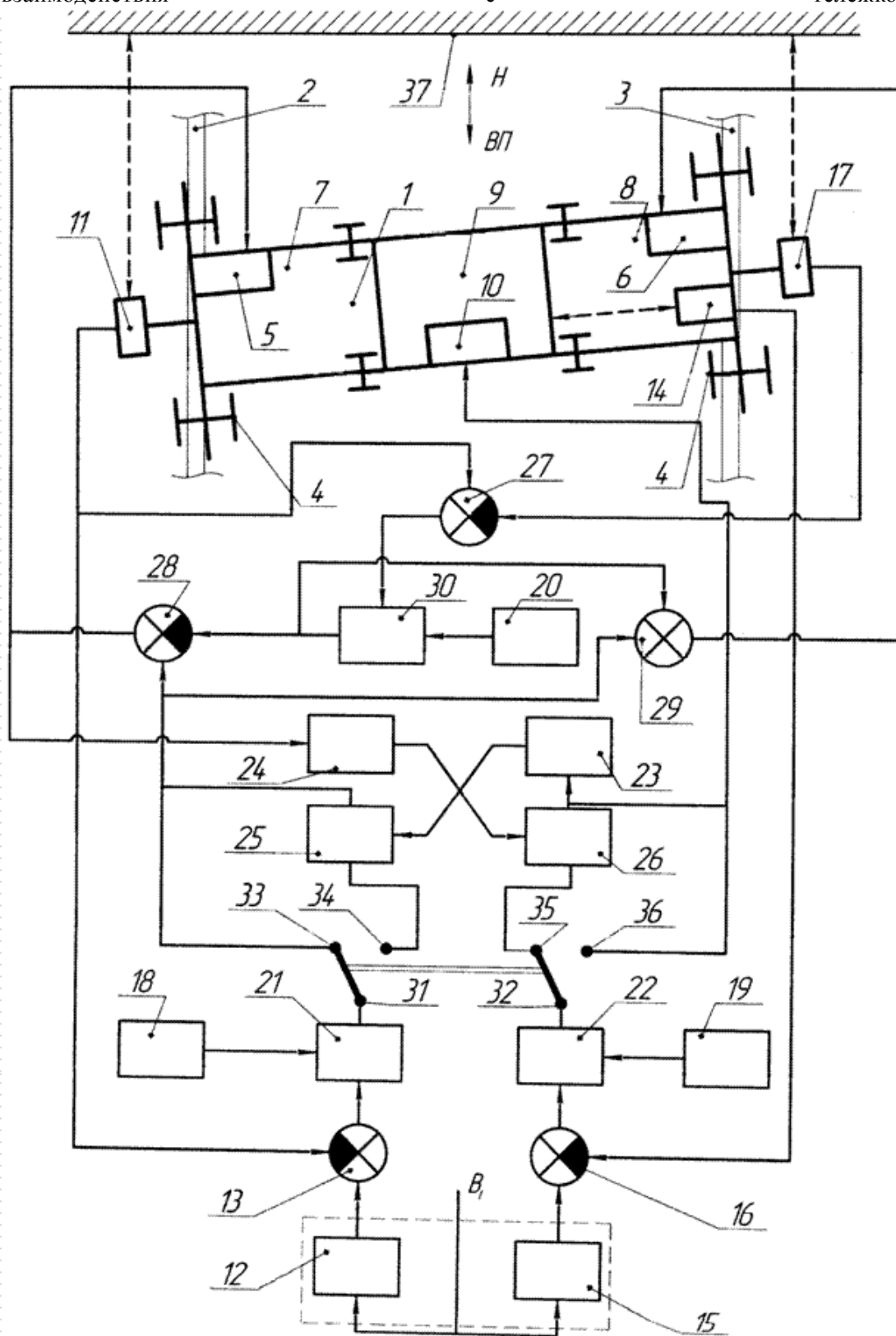
сравнения, второй выход переключателя соединен с рабочим входом первого ключа, третий выход переключателя соединен с рабочим входом второго ключа, четвертый выход переключателя и выход второго ключа соединены со входом первого нуль-органа и третьим приводом, выход первой нуль-органа соединен с управляющим входом первого ключа, вход второго нуль-органа соединен с выходом четвертого блока сравнения, а выход связан с управляющим входом второго ключа, выход первого устройства отсчета перемещений моста соединен с первым входом третьего блока сравнения, выход второго устройства отсчета перемещений моста соединен со вторым входом третьего блока сравнения, выход третьего блока сравнения соединен с рабочим входом усилителя, настроечный вход усилителя соединен с третьим дополнительным задатчиком, а выход связан со вторым входом сумматора и вторым входом четвертого блока сравнения, выход сумматора связан со вторым приводом моста, выход четвертого блока сравнения связан с первым приводом моста.

2. Система программного управления мостовым краном по п.1, отличающаяся тем, что устройства отсчета перемещений моста и тележки выполнены в виде дальномеров, первый дальномер установлен на первом конце моста параллельно первому рельсу, второй дальномер установлен на втором конце моста параллельно второму рельсу, дальномер отсчета перемещений тележки установлен на мосту параллельно ему, причем установка первого и второго дальномеров выполнена с возможностью их взаимодействия со стеной помещения, в котором смонтирован кран, а дальномер отсчета перемещений тележки установлен с возможностью

взаимодействия

с

тележкой.



Предлагаемая полезная модель относится к средствам механизации и автоматизации подъемно-транспортных работ и может быть использована, в частности, в качестве системы управления мостовым краном-штабелером на стеллажных складах в гибких автоматических производствах (см.: Гибкое автоматическое производство/ В.О.Азбель, В.А.Егоров, А.Ю.Звоницкий и др. - 2-е изд., Л.: Машиностроение, 1985, стр.265).

Системы управления мостовыми кранами, аналогичные предлагаемой, в настоящее время известны. Они включают в себя мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими с рельсами, тележку, установленную на мосту с возможностью перемещения по нему, программатор перемещения моста, выполненный в виде пульта управления с

контроллером, аппаратуру управления и коммутации, образующую единый блок управления, и электродвигатели. Программатор (пульт управления) в них соединен с блоком управления, а последний подключен к двигателям, входящим в состав приводов крана. (А.Г.Яуре, Е.М.Певзнер. Крановый электропривод - м.: Энеоатомиздант, 1988, стр.43). При использовании системы оператор манипулирует пультом управления и включает приводы крана на определенное время, за которое мост крана должен совершить требуемое перемещение. Когда перемещение завершено (оператор это определяет визуально), оператор с помощью того же пульта приводы выключает и мост останавливается.

Достоинством системы-аналога является ее относительная простота. Однако высокой точности достижения требуемого положения такая система не обеспечивает. Более высокую точность имеет система программного управления, описанная в работе «А.А.Смехов. Автоматизированные склады. - М.: Машиностроение, 1987, стр.67, 100-102», принятая нами за прототип.

Система - прототип содержит мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими, соответственно, с первым и вторым рельсами, тележку, оснащенную третьим приводом и механизмом захвата груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, устройство отсчета перемещений моста, представляющее собой аналоговый (в частности потенциометрический или индуктивный) датчик, аналоговый задатчик (программатор) перемещений моста и первый блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом устройства отсчета перемещений моста, второй вход соединен с задатчиком перемещений моста, а выход связан с первым и вторым приводами моста. Кроме того она содержит устройство отсчета перемещений тележки, выполненное также в виде аналогового (потенциометрического или индуктивного) датчика, аналоговый задатчик (программатор) перемещений тележки и второй блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом устройства отсчета перемещений тележки, второй вход соединен с задатчиком перемещений тележки, а выход связан с третьим приводом (приводом тележки).

При эксплуатации системы - прототипа с помощью задатчика перемещений моста в первый блок сравнения вводится сигнал, характеризующий (программирующий) требуемое положение моста, а с помощью задатчика перемещения тележки во второй блок сравнения вводится сигнал, характеризующий требуемое положение тележки на мосту. Поскольку мост и тележка стоят в это время в исходном положении, на выходах устройства отсчета перемещений моста и устройства отсчета перемещений тележки сигналы равны нулю. На выходах первого и второго блоков сравнения появятся сигналы, которые, поступая на приводы моста и тележки, заставят их заработать и начать перемещать мост и тележку (если задающие сигналы ввести в первый и второй блоки сравнения поочередно, то и соответствующие приводы заработают поочередно). При перемещении моста и тележки устройства отсчета перемещений моста и тележки будут непрерывно выдавать сигналы, соответствующие текущим положениям моста и тележки, и когда эти сигналы станут равны запрограммированным задатчикам перемещений моста и тележки, на выходах первого и второго блоков сравнения сигналы станут равны нулю, и приводы моста и тележки остановятся. Точность перемещений моста и тележки в данном случае не зависит от оператора и оказывается более высокой, чем у аналогов.

Нельзя, однако, не отметить, что система-прототип имеет и недостатки. Главный из них - возможность перекаса моста при его перемещении. Этот недостаток вызван тем, что приводы моста не могут иметь абсолютно одинаковые характеристики, а колеса, с помощью которых мост перемещается по рельсам, не могут быть абсолютно одинакового диаметра. По этим причинам во время движения моста один его конец может опережать другой, чем и вызывается перекас. Перекас снижает точность установки груза, перемещаемого краном в требуемое положение, и надежность крана, так как из-за него происходит повышенный износ реборд колес. Если же реборды сильно изнашиваются, то возможна авария.

Наряду с указанным, есть и еще одна причина возможных аварий. Поскольку при работе кранов-штабелеров в режиме «взять» нужно сначала переместить в требуемое (заданное) положение мост, а затем переместить по мосту тележку, а при работе в режиме «доставить» нужно это выполнить в обратном порядке, то аварии могут произойти, если оператор перепутает порядок включения приводов.

В связи с изложенным, задачей разработки предлагаемой полезной модели является снижение вероятности аварий при эксплуатации мостового крана, для чего необходимо устранять перекас моста крана и предотвращать ошибочный порядок

включения-выключения приводов крана при его работе в режимах «взять» и «доставить».

Достигается решение поставленной задачи тем, что система программного управления мостовым краном, содержащая мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими, соответственно, с первым и вторым рельсами, тележку, оснащенную третьим приводом и механизмом захвата груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста, задатчик перемещений моста и первый блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом первого устройства отсчета перемещений моста, а второй вход соединен с задатчиком перемещений моста, устройство отсчета перемещений тележки по мосту, задатчик перемещений тележки и второй блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом устройства отсчета перемещений тележки, а второй вход соединен с задатчиком перемещений тележки, отличается от прототипа тем, что она снабжена вторым устройством отсчета перемещений моста, первым, вторым и третьим дополнительными задатчиками, первым и вторым ограничителями сигнала, первым и вторым нуль-органами, первым и вторым ключами, третьим и четвертым блоками сравнения, сумматором, усилителем и двупозиционным переключателем с двумя входами и четырьмя выходами. Рабочий вход первого ограничителя соединен с выходом первого блока сравнения, его настроечный вход соединен с первым дополнительным задатчиком, а выход связан с первым входом двупозиционного переключателя, рабочий вход второго ограничителя соединен с выходом второго блока сравнения, его настроечный вход соединен со вторым дополнительным задатчиком, а выход связан со вторым входом двупозиционного переключателя, первый выход переключателя и выход первого ключа соединены с первыми входами сумматора и четвертого блока сравнения, второй выход переключателя соединен с рабочим входом первого ключа, третий выход переключателя соединен с рабочим входом второго ключа, четвертый выход переключателя и выход второго ключа соединены со входами первого нуль-органа и с третьим приводом, выход первого нуль-органа соединен с управляющим входом первого ключа, вход второго нуль-органа соединен с выходом четвертого блока сравнения, а выход связан с управляющим входом второго ключа, выход первого устройства отсчета перемещений моста соединен с первым входом третьего блока сравнения, выход второго устройства отсчета перемещений моста соединен со вторым входом третьего блока сравнения, выход третьего блока сравнения соединен с рабочим входом усилителя, настроечный вход усилителя соединен с третьим дополнительным задатчиком, а выход связан со вторым входом сумматора и вторым входом четвертого блока сравнения, выход сумматора связан со вторым приводом моста, выход четвертого блока сравнения связан с первым приводом моста. Устройства отсчета перемещений моста и тележки выполнены в виде дальномеров, первый дальномер установлен на первом конце моста параллельно первому рельсу, второй дальномер установлен на втором конце моста параллельно второму рельсу, дальномер отсчета перемещений тележки установлен на мосту параллельно нему. При этом установка первого и второго дальномеров выполнена с возможностью их взаимодействия со стеной помещения, в котором смонтирован кран, а дальномер отсчета перемещения тележки установлен с возможностью взаимодействия с тележкой.

На фиг.1 показана схема предлагаемой системы программного управления краном, на фиг.2 - вариант выполнения задатчиков 12 и 15 перемещения его моста и тележки.

Система программного управления мостовым краном содержит мост 1, установленный на параллельных рельсах 2 и 3 с помощью колес 4, первый 5 и второй 6 приводы, размещенные на первом 7 и втором 8 концах моста и кинематически связанные с колесами 4, взаимодействующими, соответственно, с первым 2 и вторым 3 рельсами, тележку 9, оснащенную третьим приводом 10 и механизмом захвата груза, установленную на мосту 1 с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста выполненные в виде лазерного дальномера 11, задатчик 12 перемещений моста и первый блок сравнения 13, первый вход которого соединен с выходом первого устройства отсчета перемещений моста - дальномера 11, а второй вход соединен с задатчиком 12, устройство отсчета перемещений тележки 9, по мосту 1 (оно выполнено в виде лазерного дальномера 14), задатчик 15 перемещения тележки 9 и второй блок сравнения 16, первый вход которого соединен с выходом дальномера 14, а второй вход соединен с задатчиком 15. Кроме того она снабжена вторым устройством отсчета перемещений моста 17 (также лазерным дальномером), первым

18, вторым 19 и третьим 20 дополнительными задатчиками, первым 21 и вторым 22 ограничителями сигнала, первым 23 и вторым 24 нуль-органами, первым 25 и вторым 26 ключами, третьим 27 и четвертым 28 блоками сравнения, сумматором 29, усилителем 30 и сдвоенным двухпозиционным переключателем с двумя входами 31 и 32 и четырьмя выходами 33, 34, 35 и 36, рабочий вход первого ограничителя 21 соединен с выходом первого блока сравнения 13, его настроечный вход соединен с первым дополнительным задатчиком 18, а выход связан с первым входом 31 двухпозиционного переключателя, рабочий вход второго ограничителя 22 соединен с выходом второго блока сравнения 16, его настроечный вход соединен со вторым дополнительным задатчиком 19, а выход связан со вторым входом двухпозиционного переключателя 32, первый выход 33 переключателя и выход первого ключа 25 соединены с первыми входами сумматоров 29 и четвертого блока сравнения 28, второй выход 34 переключателя соединен с рабочим входом первого ключа 25, третий выход 35 переключателя соединен с рабочим входом второго ключа 26, четвертый выход 36 переключателя и выход второго ключа 26 соединены со входом первого нуль-органа 23 и с третьим приводом 10, выход первого нуль-органа 23 соединен с управляющим входом первого ключа 25, вход второго нуль-органа 24 соединен с выходом блока сравнения 28, а выход связан с управляющим входом второго ключа 26, выход первого устройства отсчета перемещений 11 моста 1 соединен с первым входом третьего блока 27 сравнения, выход второго устройства отсчета перемещений 17 моста 1 соединен со вторым входом третьего блока сравнения 27, выход третьего блока сравнения соединен с рабочим входом усилителя 30, настроечный вход усилителя соединен с третьим дополнительным задатчиком 20, а выход связан со вторым входом сумматора 29 и вторым входом четвертого блока сравнения 28, выход сумматора 29 связан со вторым приводом 6 моста 1, выход четвертого блока сравнения 28 связан с первым приводом 5 моста 1. Устройства отсчета перемещений моста, выполненные в виде дальномеров 11 и 17, установлены соответственно на первом 7 и втором 8 концах моста 1 параллельно соответственно первому 2 и второму 3 рельсам, дальномер 14 отсчета перемещений тележки 9 установлен на мосту 1 параллельно нему, причем установка первого и второго дальномеров выполнена с возможностью их взаимодействия со стеной 37 помещения, в котором смонтирован кран, а дальномер 14 отсчета перемещений тележки 9 установлен с возможностью взаимодействия с тележкой 9.

Для удобства программирования системы управления краном, показанной на фиг.1, задатчики 12 и 15 требуемых перемещений моста 1 и тележки 9 могут быть выполнены так, как показано на фиг.2. На ней  $V_1, V_2, \dots, V_i, \dots, V_n$  - контакты барабанного переключателя или тумблеры программирования номера позиции, в которую должна быть установлена тележка 9 крана. 38 - потенциометры настройки программируемых положений моста 1 в позициях  $i$ . 39 - потенциометры настройки программируемых положений тележки 9 на мосту 1.  $U_M$  и  $U_T$  - сигналы задающего напряжения соответственно от задатчиков 12 и 15.

Перед запуском системы управления задатчиками 18, 19, 20 устанавливаются уровни ограничения сигналов на выходах ограничителей 21 и 22 и коэффициент усиления усилителя 30. Это осуществляется на основе предварительно полученных данных или автоматически по результату измерения массы груза, подлежащего транспортированию краном. Если используется схема, показанная на фиг.2, то далее регулируются (они предварительно должны быть проградуированы) потенциометры 38 и 39, соединенные с соответствующим  $i$ -ым тумблером или контактом барабанного переключателя  $V_i$ .

В исходном состоянии системы мост 1 располагается в крайнем положении на минимальном удалении от стены 37, а тележка 9 находится в крайнем правом положении. Перекос моста отсутствует. Дальномеры 11 и 17 выдают одинаковые минимальные (близкие к нулю) сигналы, соответствующие минимальному удалению моста от стены, а дальномер 14 выдает нулевой сигнал. Задатчиком 15 задан сигнал «ноль», а задатчиком 12 - сигнал, равный минимальному сигналу от дальномеров 11. Сдвоенный двухпозиционный переключатель находится в положении, показанном на фиг.1, что означает «вперед» (направление движения моста «вперед» (ВП) и направление движения «назад» (Н) на фиг.1 обозначено стрелкой), на выходах нуль-органов 23 и 24 имеют место сигналы «логическая единица», ключи 25 и 26 включены.

Для пуска системы и перемещения груза в некоторую  $i$ -ю позицию при использовании схемы на фиг.2 включают тумблер  $V_i$ , соответствующий этой позиции. Тем самым через задатчики 12 и 15 в систему вводят сигналы  $U_M$  и  $U_T$ , задающие

координаты  $i$ -ой позиции. Если схема на фиг.2 не используется, то  $U_M$  и  $U_T$  вводятся в систему непосредственно задатчиками 12 и 15. Как только ввод произойдет, на выходах блоков сравнения 13 и 16 появятся некоторые сигналы, отличающиеся от нуля, и нуль-органы 23 и 24 вместо «единиц» выдадут «нули». Ключи 25 и 26 выключатся. Одновременно с этим на приводы 5 и 6 поступят сигналы с выходов блока сравнения 28 и сумматора 29. По величине эти сигналы будут ограничены значениями, установленными задатчиком 18, и приводы 5 и 6 начнут работать с максимально допустимой скоростью, перемещая мост 1 «вперед». Сигнал от дальномера 11 начнет увеличиваться, и когда, поступая на блок 13, он будет приближаться к величине, установленной задатчиком 12, скорость перемещения моста станет меньше заданной ограничителем 21, постепенно снизится до некоторой минимальной, а затем станет равной нулю. Мост 1 остановится, а на выходе нуль-органа 24 появится сигнал «единица». Ключ 26 включится и начнет пропускать сигнал от блока сравнения 16. Этот сигнал, определяющийся разностью заданного задатчиком 15 и поступающего от дальномера 14, будучи ограничен блоком 22 до величины, заданной блоком 19, пройдет через ключ 26 и заставит привод 10 тележки 9 начать перемещение тележки. Вначале перемещение тележки, так же, как это было при перемещении моста, будет проходить с максимально допустимой скоростью, затем, по мере увеличения сигнала от дальномера 14, скорость снизится до минимального уровня и далее до нулевого. Когда тележка 9 достигнет положения, установленного задатчиком 15, привод 10 остановится, и на выходе нуль-органа 23 появится «единица». Включится ключ 25. Груз, подлежащий перемещению, окажется доставленным в позицию  $i$ , заданную задатчиками 12 и 15.

Если груз из некоторой предыдущей позиции, куда он был доставлен, теперь нужно переместить в другую  $i$ -ю позицию, то сдвоенный двухпозиционный переключатель нужно перевести в положение «назад», противоположное показанному на фиг.1, и задатчиками 12 и 15 ввести в систему значения  $U_M$  и  $U_T$ , соответствующие новой позиции доставки груза. В этом случае нуль-органы 23 и 24 выдадут «нули», ключи 25 и 26 выключатся, и начнется перемещение тележки 9, поскольку начнет работать привод 10. Сигнал от дальномера 14, поступая на блок сравнения 16, будет вычитаться из сигнала, заданного блоком 15, и когда они станут равны, привод 10 и, соответственно тележка 9, остановятся. Нуль-орган 23 выдаст «единицу», включится ключ 25 и начнется перемещение моста 1 приводами 5 и 6. Подобно движению «вперед», оно будет происходить до положения, заданного задатчиком 12.

Так будет работать система при отсутствии перекоса моста. Если же при перемещении моста будет возникать перекос, то, в зависимости от его величины и направления, сигналы от дальномеров 11 и 17 будут отличаться друг от друга на ту или иную величину. Эта величина будет определена блоком сравнения 27, масштабирована в соответствии с коэффициентом усиления усилителя 30, установленным задатчиком 20, и введена как «поправка» в блок сравнения 28 и сумматор 29. Отстающий привод из 5 и 6 ускорится, а опережающий замедлится. Тем самым перекос устранится. А при устраненном перекосе система работает так, как описано выше.

Таким образом, при работе предложенной системы программного управления мостовым краном, во-первых, будет непрерывно устраняться возникающий перекос моста. Во-вторых, при доставке груза в некоторую позицию («Куда»), движение груза будет осуществляться вначале за счет движения моста, а затем тележки. При доставке груза в другую позицию из предыдущей («Откуда»), движение будет производиться вначале за счет движения тележки, а потом моста. При использовании крана в качестве стеллажного крана-штабелера это автоматически обеспечит при «взятии» груза из ячейки стеллажа движение захватного органа крана вначале «к ячейке» (вдоль стеллажа), а затем «в ячейку» (поперек стеллажа), а после этого вначале «из ячейки» (поперек стеллажа), а затем «от ячейки» (вдоль стеллажа). Последовательность действий при этом будет определяться лишь положением сдвоенного двухпозиционного переключателя (его положением «вперед» и «назад»), что существенно снизит вероятность ошибочного порядка включения приводов моста и тележки крана.

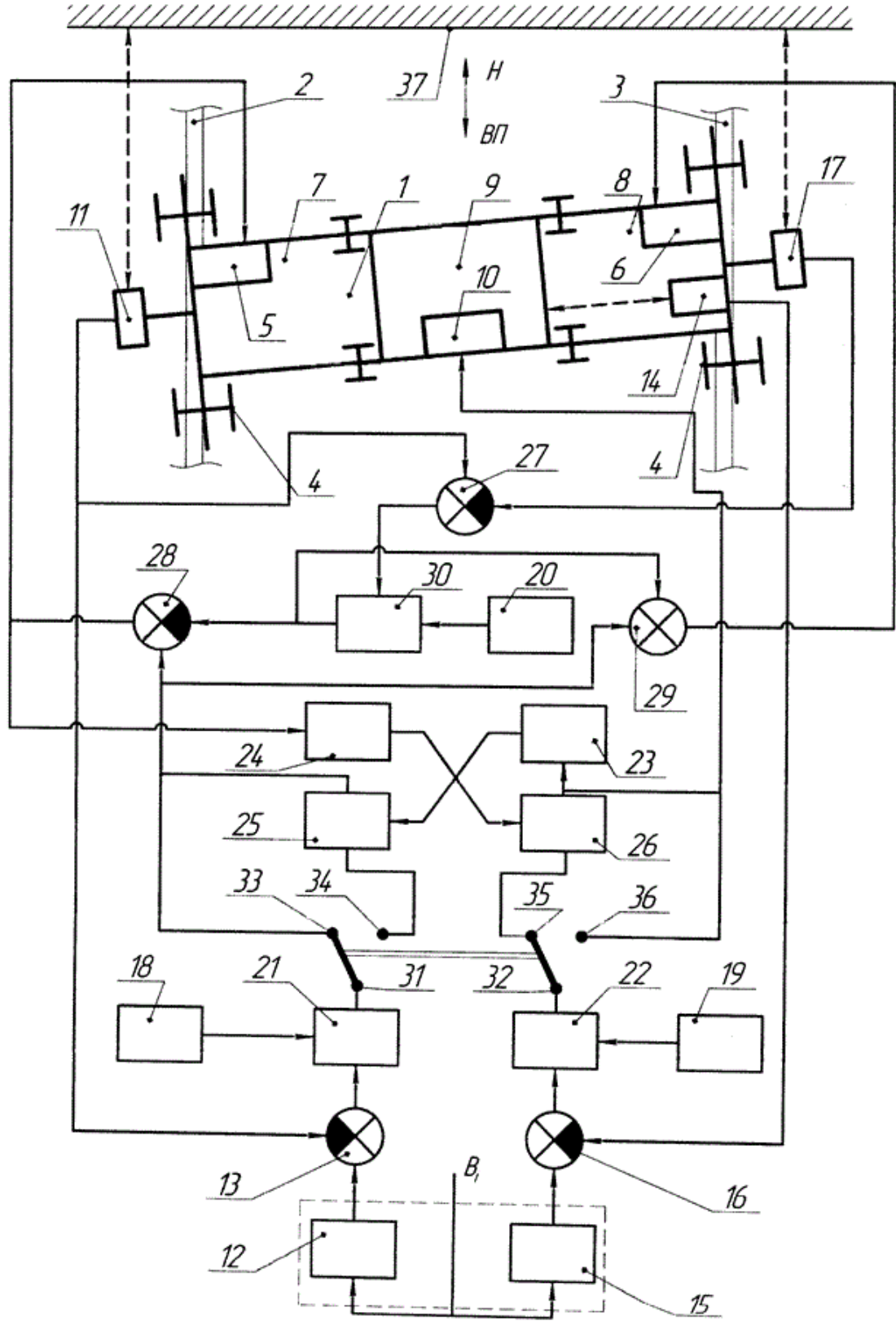
Техническим результатом предложенной полезной модели, в связи с изложенным, будет снижение износа реборд колес крана и повышение точности и безошибочности установки его рабочего органа в требуемое положение, что в конечном итоге существенно повысит безаварийность эксплуатации крана.

1. Система программного управления мостовым краном, содержащая мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими соответственно с первым и вторым рельсами, тележку, оснащенную третьим приводом и механизмом захвата груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста, задатчик перемещений моста и первый блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом первого устройства отсчета перемещений моста, а второй вход соединен с задатчиком перемещений моста, устройство отсчета перемещений тележки по мосту, задатчик перемещения тележки и второй блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом устройства отсчета перемещений тележки, а второй вход соединен с задатчиком перемещений тележки, отличающаяся тем, что она снабжена вторым устройством отсчета перемещений моста, первым, вторым и третьим дополнительными задатчиками, первым и вторым ограничителями сигнала, первым и вторым нуль-органами, первым и вторым ключами, третьим и четвертым блоками сравнения, сумматором, усилителем и сдвоенным двухпозиционным переключателем с двумя входами и четырьмя выходами, рабочий вход первого ограничителя соединен с выходом первого блока сравнения, его настроечный вход соединен с первым дополнительным задатчиком, а выход связан с первым входом двухпозиционного переключателя, рабочий вход второго ограничителя соединен с выходом второго блока сравнения, его настроечный вход соединен со вторым дополнительным задатчиком, а выход связан со вторым входом двухпозиционного переключателя, первый выход переключателя и выход первого ключа соединены с первыми входами сумматора и четвертого блока сравнения, второй выход переключателя соединен с рабочим входом первого ключа, третий выход переключателя соединен с рабочим входом второго ключа, четвертый выход переключателя и выход второго ключа соединены со входом первого нуль-органа и третьим приводом, выход первого нуль-органа соединен с управляющим входом первого ключа, вход второго нуль-органа соединен с выходом четвертого блока сравнения, а выход связан с управляющим входом второго ключа, выход первого устройства отсчета перемещений моста соединен с первым входом третьего блока сравнения, выход второго устройства отсчета перемещений моста соединен со вторым входом третьего блока сравнения, выход третьего блока сравнения соединен с рабочим входом усилителя, настроечный вход усилителя соединен с третьим дополнительным задатчиком, а выход связан со вторым входом сумматора и вторым входом четвертого блока сравнения, выход сумматора связан со вторым приводом моста, выход четвертого блока сравнения связан с первым приводом моста.

2. Система программного управления мостовым краном по п.1, отличающаяся тем, что устройства отсчета перемещений моста и тележки выполнены в виде дальномеров, первый дальномер установлен на первом конце моста параллельно первому рельсу, второй дальномер установлен на втором конце моста параллельно второму рельсу, дальномер отсчета перемещений тележки установлен на мосту параллельно ему, причем установка первого и второго дальномеров выполнена с возможностью их взаимодействия со стеной помещения, в котором смонтирован кран, а дальномер отсчета перемещений тележки установлен с возможностью



взаимодействия с тележкой.

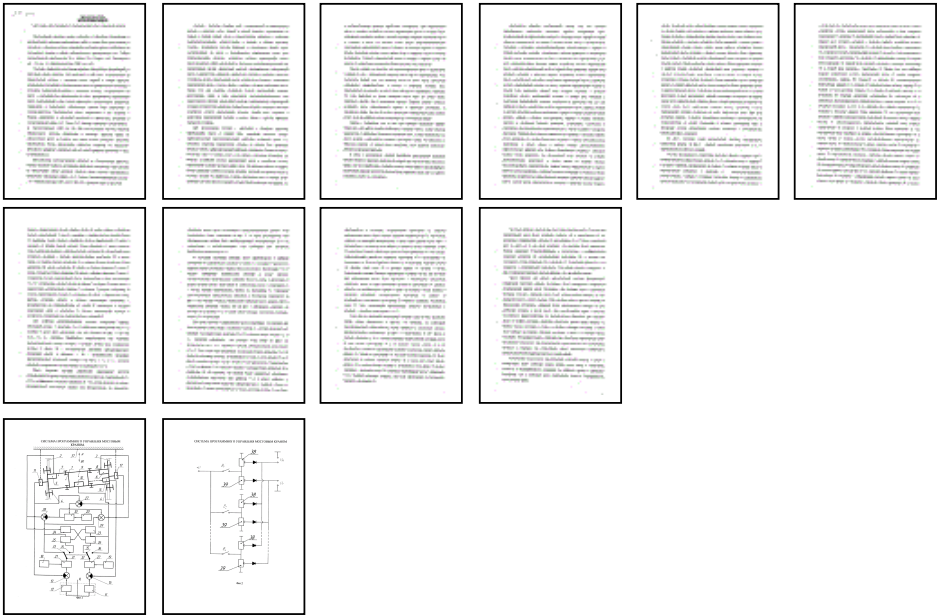


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Реферат:



Описание:



Рисунки:

ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **02.06.2013**

Дата публикации: [10.04.2014](#)